

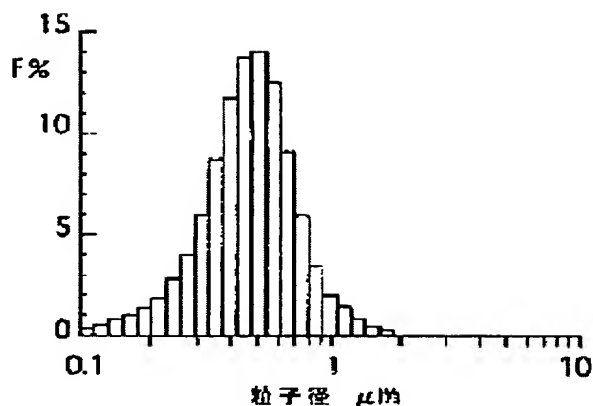
DILATANT LIQUID

Patent number: JP8281095
Publication date: 1996-10-29
Inventor: TANIGAWA SEIHO; KURONO KOICHI; OGAWA
MASAHIRO
Applicant: TOYOTA MOTOR CORP
Classification:
- **International:** B01J13/00; C01B33/12; C10M169/04
- **European:**
Application number: JP19960025098 19960213
Priority number(s):

Abstract of JP8281095

PURPOSE: To obtain a new dilatant liq. having high mechanical strength, rapidly exhibiting dilatancy and having satisfactory responsiveness.

CONSTITUTION: This dilatant liq. consists of inorg. particles having a sphericity of ≤ 1.1 and $0.05\text{--}5\mu\text{m}$ average particle diameter and a liq. held among the particles, solates under low shearing stress and gelatinizes under high shearing stress. Since the sphericity of the inorg. particles is very high, the particles are liable to be most closely filled in the dispersive medium. The filled state of the particles is suddenly varied by the action of high shear and this dilatant liq. can exhibit dilatancy in a short time. Since the sphericity of the particles is high, this dilatant liq. has low viscous resistance in an ordinary state under low shearing stress and makes a smooth flow. Since the particles are inorg. particles, high mechanical strength and thermal stability are ensured.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-281095

(43) 公開日 平成8年(1996)10月29日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 J 13/00			B 0 1 J 13/00	B
C 0 1 B 33/12			C 0 1 B 33/12	Z
C 1 0 M 169/04			C 1 0 M 169/04	
// (C 1 0 M 169/04				
107:50				

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-25098

(22) 出願日 平成8年(1996)2月13日

(31) 優先権主張番号 特願平7-25722

(32) 優先日 平7(1995)2月14日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 谷川 正峰

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 黒野 晃一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 小川 正宏

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

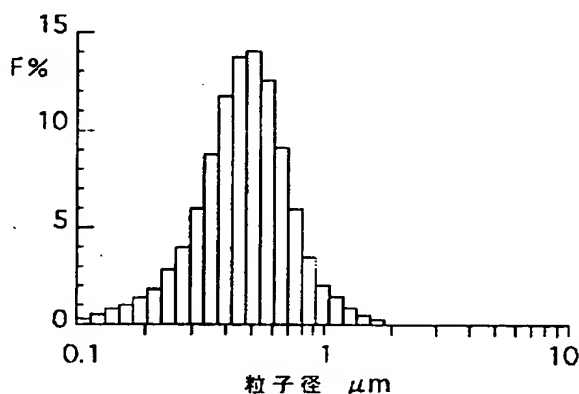
(74) 代理人 弁理士 大川 宏

(54) 【発明の名称】 ダイラタンシー性液体

(57) 【要約】

【課題】 機械的強度が高くダイラタンシー性の発現が早い応答の良い新規なタイプのダイラタンシー性液体を提供する。

【解決手段】 真球度が1.1以下で粒径粒径0.05～5μmの無機粒子と該無機粒子間に保持された液体とからなり低剪断応力下でゾル状となり高剪断応力下でゲル状となるダイラタンシー性液体。このダイラタンシー性液体は、極めて真球度の高い無機粒子を使用しているため、粒子は分散媒中に最密に充填され易い。そして高剪断力の作用により粒子の充填状態が急激に変化し、短時間にダイラタンシー性を発現できる。また、粒子の真球度が高いため低剪断応力下の通常状態での粘性抵抗が低くスムーズな流れとなる。さらに、粒子が無機粒子であるため、機械的に強くかつ熱に安定である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】真球度が1.1以下で粒径が0.05～5 μm の無機粒子と該無機粒子間に保持された液体とからなり低剪断応力下でゾル状となり高剪断応力下でゲル状となるダイラタンシー性液体。

【請求項2】前記無機粒子の真球度は1.01以下である請求項1記載のダイラタンシー性液体。

【請求項3】前記無機粒子の粒径分布は0.1～1.5 μm である請求項1記載のダイラタンシー性液体。

【請求項4】前記無機粒子はSi、Al、Mg、Zrの酸化物あるいは窒化物である請求項1記載のダイラタンシー性液体。

【請求項5】前記液体は分散向上剤を含む請求項1記載のダイラタンシー性液体。

【請求項6】前記液体は流動性向上剤を含む請求項1記載のダイラタンシー性液体。

【請求項7】前記無機粒子の真比重を100とすると前記液体の比重は90～110である請求項1記載のダイラタンシー性液体。

【請求項8】前記液体は水溶液である請求項1記載のダイラタンシー性液体。

【請求項9】前記液体は有機液体である請求項1記載のダイラタンシー性液体。

【請求項10】前記有機液体はシリコンオイルである請求項9記載のダイラタンシー性液体。

【請求項11】前記有機液体はアルコール、カルボン酸あるいはエステルである請求項9記載のダイラタンシー性液体。

【請求項12】前記有機液体はハロゲン化物である請求項9記載のダイラタンシー性液体。

【請求項13】前記無機粒子は親油性表面をもつ請求項1記載のダイラタンシー性液体。

【請求項14】前記無機粒子はハロゲン化処理、エステル化処理、アルキル化処理の処理がなされたものである請求項13記載のダイラタンシー性液体。

【請求項15】前記無機粒子はシリカ粒子であり、前記液体は水である請求項1記載のダイラタンシー性液体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は高剪断力下で高粘性となり低剪断力下では低粘性となるダイラタンシー性を示す液体に関する。かかる液体は2個の近接して相対移動する物体間に配置され、高い速度の下では高トルクを伝達し、低い速度の下では低いトルクを伝達するクラッチとか、防振装置等の作動液体等として利用できる。

【0002】

【従来の技術】従来より、微細粒子を分散した液体に剪断力を加えると低い剪断力では低い粘性を示すが、剪断力を増すと急激に高い粘性を示す現象、すなわちダイラ

タンシー性を示すことが知られている。この現象は、剪断力により液体中の微細粒子の相対的な配置関係が変化した、微細粒子間に存在する自由空間が増大し、その増大した自由空間を埋めるため液体を周囲より引きつける一種の負圧作用により微細粒子が互いに引きつけられ抵抗が増大するものと考えられる。

【0003】かかるダイラタンシー性を示す液体としてドイツのBASF社の商品である「ダイラタール」（商標）が知られている。このダイラタンシー性液体はアクリル酸エステル・スチレン共重合体微粒子を水に分散したものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来より知られていたダイラタンシー性液体は、分散粒子が樹脂のため機械強度が弱いといった問題があった。また、剪断力等の変位を加えてからダイラタンシー性を発現し、応答するまでに、数秒から数分の時間がかかっていた。本発明は機械的強度が高く、低剪断力下で粘性が低く高剪断力下で粘性が高い、すなわち剪断力の増大により粘性抵抗の増大変化が大きい、新規なタイプのダイラタンシー性液体を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、発明者が、極めて真球度の高い無機微粒子を分散した液体が極めて優れたダイラタンシー性を示すことを偶然に発見したことに基づく。すなわち、本発明のダイラタンシー性液体は、真球度が1.1以下で0.05～5 μm の無機粒子と該無機粒子間に保持された液体とからなり低剪断力下でゾル状となり高剪断力下でゲル状となるものである。

【0006】本発明のダイラタンシー性液体を構成する無機粒子は真球度が1.1以下、より好ましくは真球度が1.01以下のように限り無く真球度が1に近いものが好ましい。なお、何故真球度が1に近いものがダイラタンシー粒子として優れているのかは物的に明らかではない。しかし真球度が1に近い丸い粒子程流動性が高く、少なくとも低剪断力下で粘性が低い。このため高剪断力下での粘性と比較した粘性抵抗変化が大きく、これが優れたダイラタンシー性を示す要因の一つとして考えられる。

【0007】この無機粒子の粒径は0.05～5 μm 、より好ましくは0.1～1.5 μm である。無機粒子の粒径が大きくなると粒子の分散が不安定となり、沈降して溶媒と分離してしまい好ましくない。逆に粒径が小さすぎるとゾル状態下での粘度が増加し、典型的なダイラタンシー性を示にくく好ましくない。無機粒子の表面は凹凸の少ない平滑な程好ましい。粒子の表面が平滑な程、互いに滑る際に抵抗が少ないことのためだと考えられる。

【0008】無機粒子の化学組成としては、Si、Al

1、Mg、Zrの酸化物あるいは窒化物が好ましい。かかる酸化物、窒化物は、固くかつ化学的に安定している。したがって使用中に割れたり、変質したりする恐れが少ない。具体的な無機粒子としてはシリカ、アルミナ、マグネシア、ジルコニアなどを挙げることができる。シリカの1つとしてアドマテック社の商標アドマファインSO-C2（平均粒径0.5 μ m、粒度分布0.1~1 μ m、真球状）、アルミナの1つとして同じくアドマテック社の商標アドマファインAO-502（平均粒径0.7 μ m、粒度分布0.1~1.1 μ m、真球状）が例示される。

【0009】溶媒としては、前記無機粒子を安定して分散できる低分子の液体が良く使用温度範囲によっては高沸点が要求される。これの条件を満たす液体としては低級アルコール、低級グリコール、グリコールエーテル類、及びそれらの水溶液がある。例えばエチレングリコールの水溶液が例示される。ダイラタンシー液体を構成する無機粒子と液体の割合は、無機粒子300~600重量部に対して液体が100~200重量部であるのが好ましい。

【0010】なお、無機粒子の安定した分散を得るため、無機粒子と液体とは互いに似た特性をもつものの組み合わせとする事が好ましい。特性の一つとして、極性を上げることができる。多くの無機粒子の表面は極性が強い。このため液体として親水性の強い液体が推奨される。なお、無機粒子の表面を改質して親油性を持たせ、親油性の液体を使用することもできる。

【0011】親油性を持たせる具体的な手段としてエステル化处理、塩化处理を上げることができる。エステル化处理は無機粒子を高温高压のアルコール中で長時間加熱して反応させ、無機粒子の表面にアルコールをエステル化して固定するものである。アルコールとしてはエタノール、ブタノール、プロパノール等を上げることができる。反応条件としては150℃で12時間処理によりエステル化处理が可能である。なお、残ったアルコールは蒸発させて除去する。

【0012】塩化处理は塩化チオニル等を塩化剤として使用することで可能となる。例えばシリカ50gと塩化チオニル(SO₂Cl₂)20ccをフッ素樹脂でライニングした密閉容器に入れ150℃で12時間反応させることで可能となる。無機粒子と液体との他の特性として、比重を上げることができる。無機粒子の比重と液体の比重が異なる場合、両者は重力により分離し易い。このため安定した分散を図るために、両者の比重を合わせるようにするのが好ましい。液体に高比重の無機塩を溶解し、液体の比重を高くすることにより無機粒子の比重に近づけるのも一つの方法である。高比重の液体としてジブロモメタン(CH₂Br₂)、テトラブロモメタン(CHBr₃)、1,2ジブロモエタン(CH₂BrCH₂Br)等のハロゲン化物を使用できる。

【0013】また、無機粒子の安定した分散を図るため公知の分散向上剤を活用することもできる。通常、分散向上剤は、無機粒子の持つ強い極性を弱め、凝集しにくくさせるものである。この作用を高めるため、弱い極性を持つ液体を使用し、耐食性を維持するため、pH6~11程度の弱アルカリ性とするのが良い。これらの条件を満たす液体としてはアンモニア、脂肪族系アミンがある。脂肪族系アミン類の1つとしてトリエタノールアミンN(C₂H₅OH)₃が例示される。

【0014】好ましい分散向上剤の量は1~20重量部である。また、ダイラタンシー性液体に流動性向上添加剤を溶解させ極性をコントロールすることにより、無機粒子の分散状態を変化させ、流動性を向上させることもできる。通常、強い極性を持つ無機微細粒子の分散した液体に電解質の強い極性を持った塩を溶解させると凝集することが一般に知られているが、発明者は無機粒子の種類と添加量を調整することで、逆に粘度を下げ流動性を向上させることができることを見いだした。

【0015】流動性を向上させるメカニズムは、電解質のイオンの回りに無機粒子が集まり、クラスターを形成し、見かけ上粒径の大きい粒子のように振る舞うため低剪断域における流動性が向上するものである。これらの条件を満たす電解質としては、NaCl、KCl、LiCl、CaCl₂、MgCl₂、NaNO₃、Na₂MoO₄、Na₂SO₄、NaH₂PO₄などの強電解質の無機塩がある。

【0016】好ましい流動性向上添加剤の量は1~20重量部である。ダイラタンシー性は粒子の充填状態が急激な変位により一時的に変わることから起こる現象である。このため粒子は分散媒中に最密に充填される必要があり、低剪断応力下の通常状態でのスムーズな流れと、高剪断応力下の変位に対する敏感な反応と両立させることがポイントとなる。

【0017】この様に最密充填の配合を得るために、以下の手順で調製するのが好ましい。まず、分散媒の液体と分散向上剤の混合液中に微細粒子を少量ずつ攪拌しながら投入し分散させ、その後、ボールミル中で24時間程度の長い時間攪拌混合する。微細粒子を全て一挙に投入したり、逆に微細粒子に分散媒を投入する等の手順では十分な分散が得られず、沈降が起こったりすることがあり、安定性に欠けるものとなることもある。

【0018】

【作用及び発明の効果】本発明のダイラタンシー性液体は、極めて真球度の高い無機粒子を分散させている。粒子の真球度が高いため粒子は分散媒中に最密に充填され易い。そして高剪断力の作用により粒子の充填状態が急激に変化し、短時間にダイラタンシー性を発現できる。

【0019】また、粒子の真球度が高いため低剪断応力下の通常状態での粘性抵抗が低くスムーズな流れとなる。さらに、粒子が無機粒子であるため、機械的に強く

かつ熱に安定である。

【0020】

【実施例】実施例を以下に示す。

(実施例1) 実施例1のダイラタンシー性液体は、シリカ粒子(商標: アドマファインSO-C2、平均粒径=0.5 μ m、真球度<0.01)400重量部と純水100重量部および10%アンモニア水5重量部からなる。このダイラタンシー性液体は、まず純水と10%アンモニア水とを混合し、次に少しずつシリカ粒子を加え、ボールミル中で48時間攪拌混合して得たものである。

【0021】ここで使用したシリカ粒子の粒子系分布を図1に、シリカ粒子の顕微鏡写真図を図2に示す。次にこのダイラタンシー性液体のダイラタンシー性をみるため、K. K. コーデックス社製共軸二重円筒型粘度計(試験機名 Rheomat 115)のロータ型式: MS-HS-125/36を使用し、剪断速度(S^{-1})と粘度(mPa \cdot s)との関係を調べた。粘度は(剪断応力/剪断速度)で表され、グラフの形状からダイラタンシー性を判断しやすいため、この値をダイラタンシー性の指標とした。測定は、ロータ回転数を6rpm/sから730rpm/sまで上げてゆき、各剪断速度における粘度を随時測定した。

【0022】その結果を図3に示す。図3より、24(S^{-1})の剪断速度の時には3100(mPa \cdot s)の粘度であるが、26(S^{-1})の剪断速度になると5900(mPa \cdot s)の粘度となり、28(S^{-1})の剪断速度になると7500(mPa \cdot s)の粘度となる。このようにわずかの剪断速度の違いで、急激な粘度上昇を示すことがわかる。

【0023】なお、実施例1の組成では、B型粘度計で30rpmのとき7500cPの液体粘度となる。そして無機粒子と水との組成割合を変えることによりダイラタンシーの効果を若干変えることができる。この無機粒子、すなわち、アドマファインSO-C2、400重量部に対する純水の量は、通常65~170重量部であり、65重量部以下では液体が得られず、170重量部以上ではダイラタンシー性が発現しなくなる。

(実施例2) 実施例2のダイラタンシー性液体は、シリカ(アドマファインSO-C2、平均粒径=0.5 μ m、真球度<0.01)400重量部、純水53.2重量部、エチレングリコール53.2重量部および10%アンモニア水1.3重量部とよりなる。この実施例2は実施例1のダイラタンシー性液体の一部の水に代えてエチレングリコールを使用したものである。

【0024】この実施例2のダイラタンシー性液体も実施例1のダイラタンシー性液体とほぼ同じダイラタンシー性を示した。この実施例2のダイラタンシー性液体はB型粘度計で30rpmで7,000cPの粘性を示した。このダイラタンシー性液体は常圧で-35 $^{\circ}$ C~11

0 $^{\circ}$ Cの温度範囲で使用可能である。

【0025】なお、水とかエチレングリコールに代えて他のアルコール類、グリコール類、グリコールエーテル類、あるいはその水溶液を使用してもダイラタンシー液体を得ることができる。そして液体の種類を変えることにより、使用温度範囲を変化、拡大できる。

(実施例3) 実施例3のダイラタンシー性液体は、シリカ(アドマファインSO-C2、平均粒径=0.5 μ m、真球度<0.01)400重量部、純水53.2重量部、エチレングリコール53.2重量部およびトリエタノールアミン3重量部とよりなる。この実施例3は実施例2のダイラタンシー性液体の10%アンモニア水の代わりにトリエタノールアミンを使用したものである。

【0026】この実施例3のダイラタンシー性液体も実施例1のダイラタンシー性液体とほぼ同じダイラタンシー性を示した。この実施例3のダイラタンシー性液体はB型粘度計で30rpm、で7,000cPの粘性を示した。この実施例で、10%アンモニア水の代わりに脂肪族系アミンを使用してもよいことが明らかになった。なお、本実施例のようにトリエタノールアミンを使用するとシリカの分散安定性が更に向上しより長期間安定した系となる。

(実施例4) 実施例4のダイラタンシー性液体は、シリカ(アドマファインSO-C2、平均粒径=0.5 μ m、真球度<0.01)320重量部、シリカ(アドマファインSO-C2、平均粒径=1.5 μ m、真球度<0.01)80重量部、純水61.4重量部、エチレングリコール61.4重量部および10%アンモニア水2重量部とよりなる。なお、新たに使用したシリカ(アドマファインSO-E5、平均粒径=1.5 μ m、真球度<0.01)の粒度分布を図4に、その顕微鏡写真図を図5に示す。

【0027】この実施例4のダイラタンシー性液体は、実施例1で使用した粘度計を使用した。なお、ロータ型式: MS-DIN145/108を使用した。測定された結果を図6に示す。図6より、8000(S^{-1})の剪断速度の時には96(mPa \cdot s)の粘度であるが、10000(S^{-1})の剪断速度になると120(mPa \cdot s)の粘度となり、8000(S^{-1})から10000(S^{-1})への剪断応力変化で粘度は1.25倍の上昇を示し、高剪断速度域型のダイラタンシー性液体となっている。

【0028】この実施例4のダイラタンシー性液体は、B型粘度計で30rpmで4000cPの粘性を示した。この実施例から粒子の平均粒径あるいは粒径分布を変化させることで、粒子の濃度を変えることなく、流体の粘度を変えることができることがあきらかとなった。すなわち平均粒径を大きくすることで、流体粘度を下げる事ができた。

(実施例5) 実施例5のダイラタンシー性液体は、アル

ミナ（アドマファインAO-502平均粒径=0.7、真球度<0.01）570重量部、純水100重量部、10%アンモニア水10重量部とよりなる。このアルミナ（アドマファインAO-502平均粒径=0.7、真球度<0.01）の粒度分布を図7に、その顕微鏡写真図を図8に示す。

【0029】この実施例5のダイラタンシー性液体は、B型粘度計の30rpmで1,100cPの粘度を示した。この実施例から無機粒子は他の無機化合物粒子でもよいことがわかる。すなわち、真球状のシリカの他に、真球状のアルミナ、真球状のマグネシア、真球状のジルコニア等の真球状の無機酸化物を使用することができる。

（実施例6）実施例6のダイラタンシー性液体は、エステル化処理されたシリカ（アドマファインSO-C2、平均粒径=0.5 μ m、真球度<0.01）400重量部とベンジルアルコール100重量部とよりなる。エステル化処理されたシリカは、シリカとアルコールとを混合し、密閉容器中で150℃で12時間反応させたものである。なお、残ったアルコールは蒸発させて除去した。

【0030】この実施例6のダイラタンシー性液体は、B型粘度計の30rpmで8,000cPの粘度を示した。この実施例で使用したベンジルアルコールに代えて他の高級アルコール、ハロゲン化物、シリコンオイルを使用してもよい。

（実施例7）実施例7のダイラタンシー性液体は、エステル化処理されたシリカ（アドマファインSO-C2、平均粒径=0.5 μ m、真球度<0.01）375重量部、テトラプロモエタン141重量部とベンジルアルコール31重量部とよりなる。エステル化処理されたシリカは、実施例6で使用したものと同一のものである。比重2.9のテトラプロモエタン141重量部と比重1.04のベンジルアルコール31重量部とでシリカの比重2.2と同じ比重の混合溶液としている。

【0031】この実施例7のダイラタンシー性液体は、B型粘度計の30rpmで9,000cPの粘度を示した。このダイラタンシー性液体は、分散媒と分散体とが同じ比重をもつため重力および遠心力により分散媒と分散体とが分離しない。このため強い遠心力の作用する所で使用できる。

（実施例8）実施例8のダイラタンシー性液体は、塩化処理されたシリカ（アドマファインSO-C5、平均粒径=1.5 μ m、真球度<0.01）375重量部とテトラプロモエタン141重量部とベンジルアルコール31重量部とよりなる。塩化処理されたシリカは、シリカ50gと塩化チオニル（SO₂Cl₂）20ccをフッ素樹脂でライニングした密閉容器に入れ150℃で12時間反応させ、シリカの表面を塩化処理したものである。

【0032】この実施例8のダイラタンシー性液体は、

B型粘度計の30rpmで7,000cPの粘度を示した。

（実施例9）本実施例のダイラタンシー性液体として、実施例4で用いたダイラタンシー性液体に流動性向上剤を添加して調製した。流動性向上剤としてはNaCl、LiCl、Na₂MoO₄、Na₂SO₄の無機塩一種類を適量溶解させた多種類のダイラタンシー性液体とした。

【0033】本実施例の一価の塩のイオン当量1単位のダイラタンシー性液体は、流動性向上剤として一価の塩、NaClまたはLiClを水に溶解して2mol/kgの溶液を作り、その溶液の3.9gを取って実施例4で用いたダイラタンシー性液体1000gに加え、それをボールミルで混合分散させて調製した。イオン当量2単位のダイラタンシー性液体は2mol/kgの溶液の3.9gの2倍の7.8gを、イオン当量3単位および4単位のダイラタンシー性液体は2mol/kgの溶液の3.9gの3倍の11.7g、4倍の15.6gを、加えて調製した。また、Na₂MoO₄およびNa₂SO₄の2価の塩では2mol/kgの溶液の1.95gを実施例4で用いたダイラタンシー性液体1000gに加えて調製した液体をイオン当量1単位のダイラタンシー性液体とした。同様に、イオン当量2単位、イオン当量3単位および4単位のダイラタンシー性液体は2mol/kgの溶液の1.95gの2倍の3.9g、3倍の5.85g、4倍の7.8gを、加えて調製した。

【0034】得られたこれらのダイラタンシー性液体をB型粘度計を用い30rpmでその粘度を測定した。結果を図9に示す。図9の横軸はダイラタンシー性液体のイオン当量単位を縦軸は剪断粘度を示す。図9より、NaCl、LiCl、Na₂MoO₄、Na₂SO₄の強電解質の塩を溶解添加することによりダイラタンシー性液体の剪断粘度が低下するのがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1で使用したシリカ粒子の粒子系分布を示す棒グラフ。

【図2】実施例1で使用したシリカ粒子の顕微鏡写真図。

【図3】実施例1のダイラタンシー性液体の剪断速度と粘度との関係を示す線図。

【図4】実施例4で使用したシリカ粒子の粒子系分布を示す棒グラフ。

【図5】実施例4で使用したシリカ粒子の顕微鏡写真図。

【図6】実施例4のダイラタンシー性液体の剪断速度と粘度との関係を示す線図。

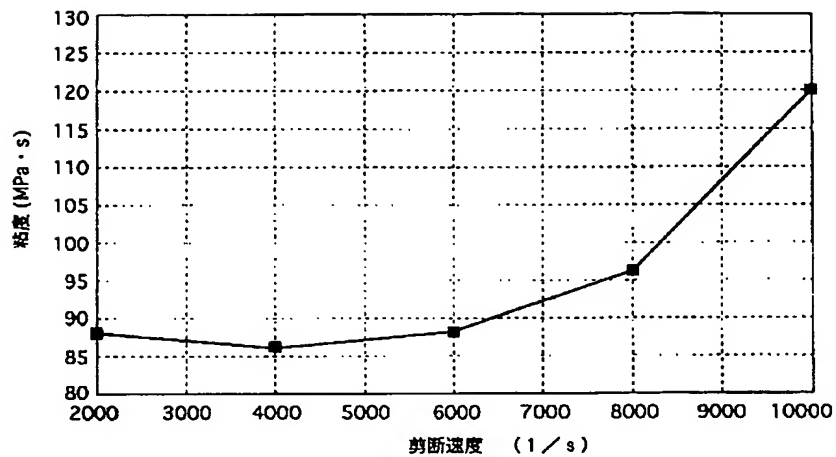
【図7】実施例5で使用したアルミナ粒子の粒子系分布を示す棒グラフ。

【図8】実施例5で使用したアルミナ粒子の顕微鏡写真図。

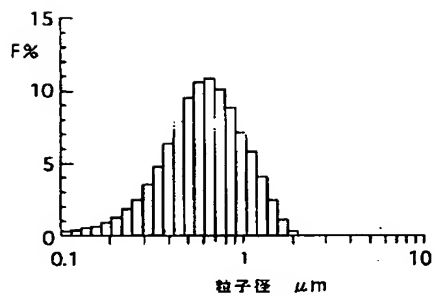
(7)

特開平8-281095

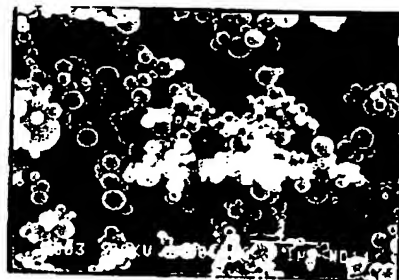
【図6】



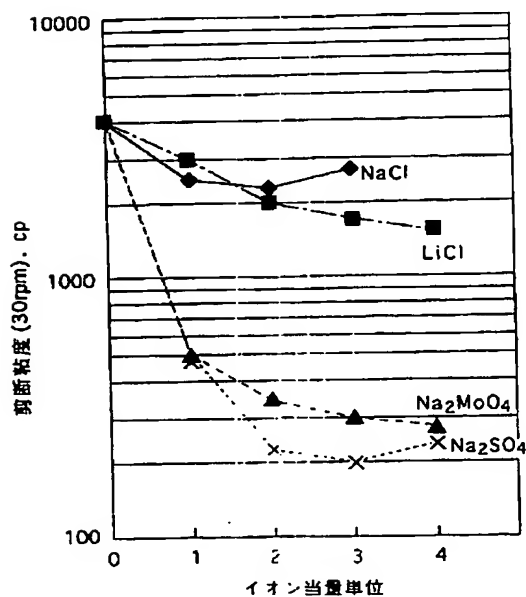
【図7】



【図8】



【図9】



(6)

特開平8-281095

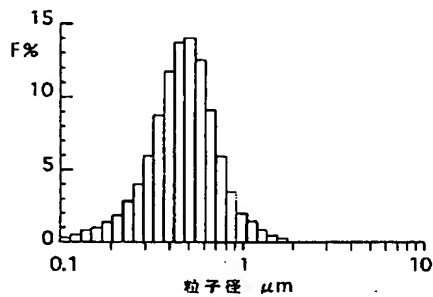
9

10

【図9】実施例9のダイラタンシー性液体の添加された強電解質液体のイオン当量単位と剪断粘度との関係を示す線図。

す線図。

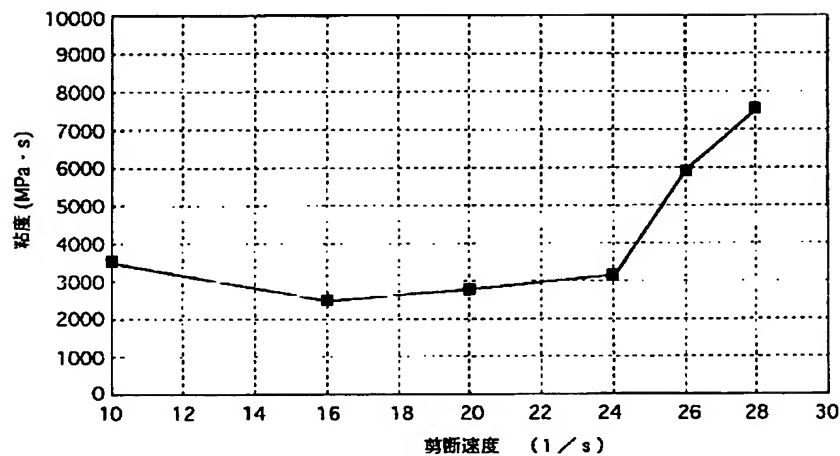
【図1】



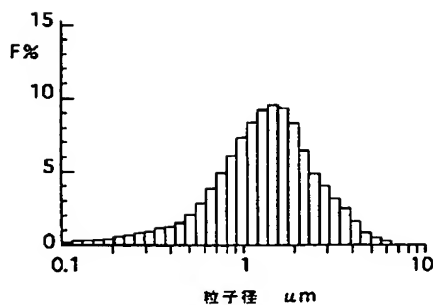
【図2】



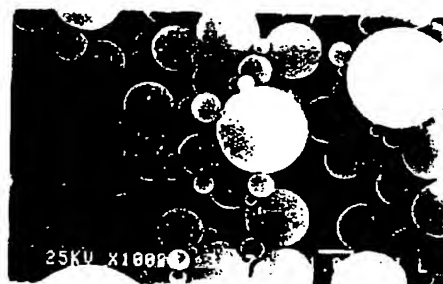
【図3】



【図4】



【図5】



(8)

特開平8-281095

【手続補正書】

【提出日】平成8年2月15日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

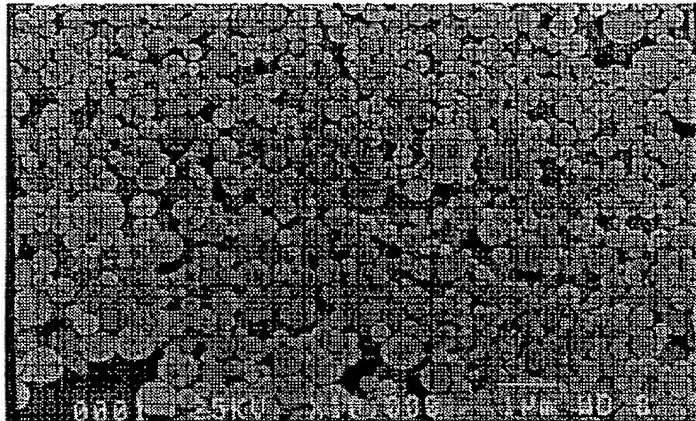
* 【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】

*

図面代用写真



【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

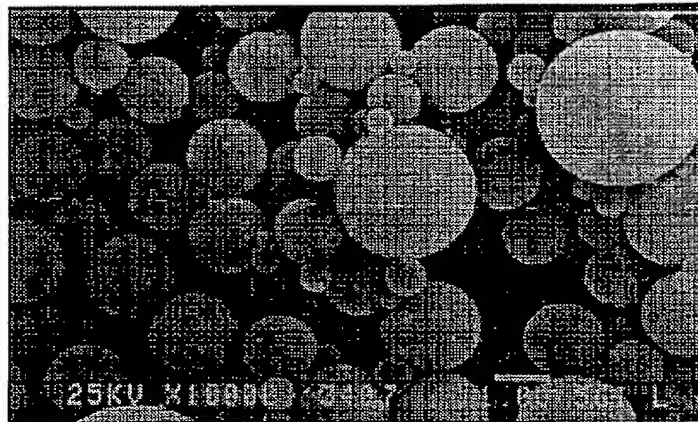
【補正対象項目名】図5

※ 【補正方法】変更

【補正内容】

※ 【図5】

図面代用写真



【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図8

【補正方法】変更

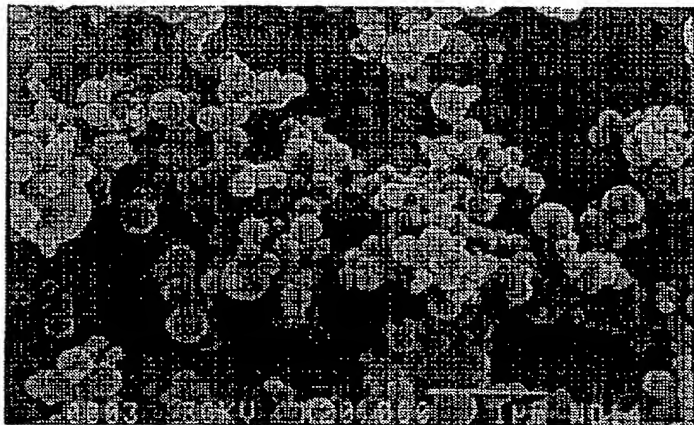
【補正内容】

【図8】

(9)

特開平8-281095

図面代用写真



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁶

C 1 0 M 125:26

C 1 0 N 40:08)

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所